IMPLEMENTASI ALGORITMA *CHANGE DETECTION* DAN *CIRCULAR BUFFER* PADA DATA SUHU RUANGAN BERBASIS IOT

BALQIES DIANSYAH PUTRI
H1051221052

SKRIPSI

PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

IMPLEMENTASI ALGORITMA *CHANGE DETECTION* DAN *CIRCULAR BUFFER* PADA DATA SUHU RUANGAN BERBASIS IOT

BALQIES DIANSYAH PUTRI
H1051221052

Skripsi
Sebagai salah satu syarat memproleh gelar
Sarjana Komputer pada Program Studi Rekayasa Sistem Komputer

PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Implementasi Algoritma *Change Detection* dan *Circular Buffer* Pada Data Suhu Ruangan Berbasis IoT
Nama Mhasiswa	: Balqies Diansyah Putri
NIM	: H1051221052
Jurusan/Program Studi	: Rekayasa Sistem Komputer
Tanggal Lulus	: 23 Juli 2026
SK Pembimbing	: No.1015/DST/UN22.8/DT.00.09/2026 /10 Maret 2026
SK Penguji	: No.4324/DST/UN22.8/DT.00.09/2026 /16 Juli 2026

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Hirzen Hasfani, S.Kom., M.Cs.	Dwi Marisa Midyanti, S.T., M.Cs.
NIP. 199305032022031003	NIP. 198003192015042001

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Kasliono, S.Mat., M.Cs.	Hafiz Muhardi, S.T., M.Kom.
NIP. 199306202022031005	NIP. 199007232023211017

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Hirzen Hasfani, S.Kom., M.Cs.	Dwi Marisa Midyanti, S.T., M.Cs.
NIP. 199305032022031003	NIP. 198003192015042001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusnizal, S.Si., M.Si.
NIP. 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Balqies Diansyah Putri

NIM : H1051221052

Program Studi/Jurusan : Rekayasa Sistem Komputer / Rekayasa Sistem Komputer

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila dikemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 23 Juli 2026



Balqies Diansyah Putri

H1051221052

Implementasi Algoritma *Change Detection* dan *Circular Buffer* Pada Data Suhu Ruangan Berbasis IoT

Abstrak

Pemantauan suhu pada ruangan yang terdapat perangkat server perlu dilakukan secara terus-menerus untuk mencegah gangguan pada perangkat. Namun, pengiriman data sensor secara terus-menerus dapat menyebabkan penumpukan data redundan pada *cloud server* dan meningkatkan risiko kehilangan data ketika terjadi gangguan jaringan. Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan algoritma *change detection* untuk menyaring data berdasarkan perubahan suhu dan *circular buffer* sebagai penyimpanan sementara. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sebelum penerapan algoritma *change detection*, rata-rata jumlah data yang tersimpan sebanyak 371 data dengan ukuran 86.784 *byte*. Pada ambang batas 0,2 °C, rata-rata jumlah data berkurang menjadi 35 data dengan ukuran 10.075 *byte*, sehingga terjadi penurunan masing-masing sebesar 91% dan 88%. Pada variasi delta 0,4 °C hingga 1 °C, jumlah dan ukuran data juga mengalami penurunan seiring peningkatan nilai ambang batas. Penerapan *change detection* dan *circular buffer* menghasilkan *packet loss* sebesar 0% pada variasi *bandwidth* 1–50 kbps dan Wi-Fi Untan, termasuk kategori "Sangat Bagus" berdasarkan standar TIPHON. Rata-rata *delay* pada variasi *bandwidth* sebesar 2.319 ms termasuk kategori "Buruk", sedangkan pada Wi-Fi Untan rata-rata *delay* sebesar 287 ms termasuk kategori "Bagus" yang menunjukkan bahwa *delay* masih di pengaruhi oleh *bandwidth* dan kondisi jaringan.

Kata Kunci: *Change Detection*, *Circular Buffer*, *Internet of Things*, *Packet Loss, Delay*.

Implementation of Change Detection Algorithms and Circular Buffer on IoT-Based Room Temperature Data

Abstract

Continuous temperature monitoring in server rooms is essential to prevent equipment malfunctions. However, the continuous transmission of sensor data can lead to an accumulation of redundant data on cloud servers and increase the risk of data loss during network disruptions. Therefore, this study implements a change detection algorithm to filter data based on temperature fluctuations and utilizes a circular buffer for temporary storage. Test results indicate that prior to implementing the change detection algorithm, the average volume of stored data was 371 data points, totaling 86,784 bytes. At a threshold of 0.2°C, the average data volume decreased to 35 data points (10,075 bytes), representing reductions of 91% and 88%, respectively. With delta variations ranging from 0.4°C to 1°C, both the number of data points and the data size decreased as the threshold value increased. The implementation of change detection and the circular buffer resulted in 0% packet loss across bandwidth variations of 1–50 kbps and the Untan Wi-Fi network, placing performance in the "Very Good" category according to TIPHON standards. The average delay across bandwidth variations was 2,319 ms classified as "Poor" whereas the average delay on the Untan Wi-Fi network was 287 ms classified as "Good" demonstrating that delay remains influenced by bandwidth and network conditions.

Keywords: *Change Detection*, *Circular Buffer*, *Internet of Things*, *Packet Loss, Delay*.

PRAKATA

Segala puji dan syukur panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "**Implementasi Algoritma *Change Detection* dan *Circular Buffer* Pada Data Suhu Ruangan Berbasis IoT**". Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Studi Rekayasa Sistem Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura Pontianak.

Semua hasil yang diperoleh ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
2. Ibu Rahmi Hidayati, S.Kom., M.Cs, selaku Ketua Jurusan Rekayasa Sistem Komputer FMIPA Universitas Tanjungpura sekaligus dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan, bimbingan, motivasi dan masukan berharga selama perkuliahan.
3. Bapak Hirzen Hasfani, S.Kom., M.Cs., sebagai dosen Pembimbing Pertama yang telah memberikan masukan dan motivasi serta meluangkan waktu selama penyusunan tugas akhir.
4. Ibu Dwi Marisa Midyanti, S.T., M.Cs., sebagai dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan masukan dan motivasi serta meluangkan waktu selama penyusunan tugas akhir.
5. Bapak Kasliono, S.Mat., M.Cs., sebagai dosen Penguji Pertama, yang telah memberikan masukan dan pertanyaan dalam penyusunan tugas akhir.
6. Bapak Hafiz Muhardi, S.T., M.Kom., sebagai dosen Penguji Kedua yang telah memberikan masukan dan pertanyaan dalam penyusunan tugas akhir.
7. Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Rekayasa Sistem Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
8. Kedua orang tua yaitu Mama dan Bapak tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan, motivasi, semangat, serta kasih sayang sedari awal perkuliahan

hingga dapat menyelesaian tugas akhir tepat waktu.

9. Kedua adik tersayang Fadziar Diansyah Putra dan Adhelia Diansyah Putri yang selalu memberi dukungan dan semangat selama masa perkuliahan hingga proses penyelesaian tugas akhir.
10. Teman-teman Dua Periode Anisa, Indah Sri Meilani, Ratna Ningsih, dan Riska Puspita yang telah memberikan saran, motivasi, doa, dan semangat dalam proses perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir.
11. Teman-teman Skipsiii Maulidya Firda Hanifah dan Arya Ridho Yudistira yang telah memberikan semangat, motivasi, saran dan dukungan dalam proses penyusunan tugas akhir.
12. Teman-teman seperjuangan mahasiswa Rekayasa Sistem Komputer Angkatan 2022 (Cytigon) yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam proses perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir.
13. Semua pihak yang terlibat langsung maupun yang tidak langsung dalam penulisan tugas akhir.

Pontianak, 23 Juli 2026

Balqies Diansyah Putri

H1051221052

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ii
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK iii
Abstrak ……...iv
Abstract ……v
PRAKATA vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR KODE PROGRAM xiv
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Batasan Masalah 4
1.4 Tujuan Penelitian 5
1.5 Manfaat Penelitian 5
1.6 Sistematika Penulisan 5
BAB 2 LANDASAN TEORI 7
2.1 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu 7
2.2 Algoritma *Change detection* 8
2.3 *Circular Buffer* 9
2.4 FIFO 10
2.5 ESP-NOW 11
2.6 *Internet of Things* (IoT) 12
2.7 Arduino IDE 12
2.8 *Cloud Server* 13
2.9 Laravel 13
2.10 *Delay* 13
2.11 *Packet Loss* 14
2.12 MikroTik Router 15
2.13 NodeMCU ESP32 15

2.14 DHT22 15
2.15 Ruang Server.....16
BAB 3 METODE PENELITIAN.....17
3.1 Studi Literatur 17
3.2 Analisis Kebutuhan.....18
3.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras 18
3.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak 18
3.3 Perancangan Sistem 18
3.3.1 Perangkat Keras.....18
3.3.2 Perangkat Lunak 18
3.4 Implementasi.....19
3.5 Pengujian Sistem.....19
3.6 Kesimpulan dan Saran 20
BAB 4 PERANCANGAN 21
4.1 Deskripsi Sistem 21
4.2 Perancangan Arsitektur Sistem 21
4.3 Perancangan Perangkat Keras.....23
4.3.1 Perancangan Perangkat Keras Pada Node Sensor dan *Receiver* 23
4.3.2 Perancangan Keseluruhan Perangkat Keras 24
4.4 Perancangan Perangkat Lunak.....25
4.4.1 Perancangan Sistem Komunikasi Antara Node Sensor dengan Node *Receiver* 26
4.4.2 Perancangan Sistem Komunikasi Antara Node *Receiver* dengan *Cloud server*.....27
4.4.3 Perancangan Algoritma *Change detection* untuk Mengatur Pengiriman Data Sensor 28
4.4.4 Perancangan Mekanisme *Circular Buffer* untuk Penyimpanan Data Sensor.....29
4.4.5 Perancangan Antarmuka.....30
4.4.5.1 Perancangan Halaman *Login* 30
4.4.5.2 Perancangan Halaman *Dashboard* 31

4.4.5.3 Perancangan Halaman Node.....31
4.4.5.4 Perancangan Halaman *User*.....32
4.5 Perancangan Basis Data.....32
4.6 Perancangan Pengujian Sistem.....34
4.6.1 Perancangan Pengujian Sistem Monitoring Suhu Ruangan dengan Algoritma *Change Detection* dan *Circular Buffer*. 34
4.6.2 Perancangan Pengujian Variasi *Bandwidth* pada Sistem Monitoring Suhu Ruangan Menggunakan Algoritma *Change Detection* dan *Circular Buffer*.....35
BAB 5 IMPLEMENTASI, PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN.....36
5.1 Implementasi Perangkat Keras 36
5.1.1 Implementasi Perangkat Keras pada Node Sensor dan *Receiver* 36
5.1.2 Implementasi Keseluruhan Perangkat Keras.....37
5.2 Implementasi Perangkat Lunak 38
5.2.1 Implementasi Sistem Komunikasi Antara Node Sensor dengan Node *Receiver*. 38
5.2.2 Implementasi Sistem Komunikasi Antara Node *Receiver* dengan *Cloud server*.....40
5.2.3 Implementasi Algoritma *Change Detection* untuk Mengatur Pengiriman Data Sensor. 42
5.2.4 Implementasi Mekanisme *Circular Buffer* untuk Penyimpanan Data Sensor.....43
5.2.5 Tampilan Halaman *Login*.....45
5.2.6 Tampilan Halaman *Dashboard* 45
5.2.7 Tampilan Halaman Node.....46
5.2.8 Tampilan Halaman Profil 47
5.3 Pengujian Sistem.....47
5.3.1 Pengujian Sistem Monitoring Suhu Ruangan dengan Algoritma *Change detection* dan *Circular buffer*.....48

5.3.2 Pengujian Variasi *Bandwidth* pada Sistem Monitoring Suhu Ruangan Menggunakan Algoritma *Change Detection* dan *Circular Buffer*. 54
5.4 Pembahasan 59
BAB 6 PENUTUP.....64
6.1 Kesimpulan 64
6.2 Saran 65
DAFTAR PUSTAKA 66
LAMPIRAN.....69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mekanisme Kerja *Circular buffer* 10
Gambar 2.2 Mekanisme FIFO 11
Gambar 2.3 Arduino IDE 12
Gambar 2.4 ESP32 15
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian 17
Gambar 4.1 Arsitektur Sistem Monitoring Suhu Ruangan 22
Gambar 4.2 Rancangan Perangkat Node Sensor 23
Gambar 4.3 Rancangan Keseluruhan Perangkat Keras 24
Gambar 4.4 Diagram Alir Sistem Monitoring Suhu Ruangan Server 26
Gambar 4.5 Diagram Alir Algoritma *Change detection* 28
Gambar 4.6 Rancangan *Circular buffer* 30
Gambar 4.7 Rancangan Halaman *Login* 31
Gambar 4.8 Rancangan Halaman *Dashboard* 31
Gambar 4.9 Rancangan Halaman Node 32
Gambar 4.10 Rancangan Halaman *User* 32
Gambar 5.1 Implementasi Perangkat Keras pada Node Sensor 36
Gambar 5.2 Implementasi Perangkat Keras pada Node Receiver 37
Gambar 5.3 Implementasi Keseluruhan Perangkat Keras 38
Gambar 5.4 Tampilan Halaman Login 45
Gambar 5.5 Tampilan Halaman Dashboard 46
Gambar 5.6 Tampilan Halaman Node 46
Gambar 5.7 Tampilan Halaman Profil 47
Gambar 5.8 Grafik Jumlah Data 50
Gambar 5.9 Grafik Ukuran Data 50
Gambar 5.10 Grafik Rata-Rata Delay 53
Gambar 5.11 Grafik Packet Loss 53
Gambar 5.12 Grafik Perbandingan Rata-Rata Delay 56
Gambar 5.13 Grafik Perbandingan Packet loss 59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu 7
Tabel 2.2 Kategori *Delay* Standar TIPHON.....14
Tabel 2.3 Kategori *Packet loss* Standar TIPHON 14
Tabel 4.1 Pin ESP32 dengan DHT22.....24
Tabel 4.2 Tabel users.....33
Tabel 4.3 Tabel log_suhu 33
Tabel 4.4 Tabel log_buffer 33
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Jumlah dan Ukuran Data Tanpa Metode.....48
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Jumlah dan Ukuran Data dengan *Change detection* dan *Circular buffer*.....49
Tabel 5.3 Hasil Pengujian Rata-Rata *Delay* dan *Packet loss* Tanpa Metode 51
Tabel 5.4 Hasil Pengujian Rata-Rata *Delay* dan *Packet loss* dengan Change detection dan Circular buffer.....51
Tabel 5.5 Hasil Pengujian *Bandwidth* untuk Rata - Rata *Delay* Tanpa Metode.....54
Tabel 5.6 Hasil Pengujian *Bandwidth* untuk Rata - Rata *Dela*y Dengan Metode..55
Tabel 5.7 Hasil Pengujian *Bandwidth* untuk *Packet loss* Tanpa Metode 57
Tabel 5.8 Hasil Pengujian *Bandwidth* untuk *Packet loss* Dengan Metode 58

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 5.1 Sistem Komunikasi Antara Node Sensor dan Node *Receiver* .39
Kode Program 5.2 Pengiriman Data dari Node *Receiver* ke *Cloud server*.....40
Kode Program 5.3 Menerima dan Menyimpan Data ke *Cloud server*.....41
Kode Program 5.4 Algoritma *Change detection* untuk Mengatur Pengiriman Data 43
Kode Program 5.5 *Circular buffer* untuk Menyimpan Data 44

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Suhu ruangan merupakan salah satu parameter lingkungan yang berpengaruh langsung terhadap kenyamanan, keamanan, dan kinerja perangkat elektronik yang beroperasi di dalam suatu ruang. Perubahan suhu yang tidak terkontrol dapat menimbulkan berbagai permasalahan, terutama pada ruangan yang digunakan untuk mendukung aktivitas teknologi informasi. Oleh karena itu, pemantauan suhu ruangan secara berkala dan berkelanjutan menjadi kebutuhan penting untuk memastikan kondisi lingkungan tetap berada pada batas aman.

Salah satu ruangan yang memerlukan pengawasan suhu secara khusus adalah Ruangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) FMIPA Universitas Tanjungpura. Ruangan ini digunakan sebagai pusat pengelolaan sistem informasi dan menampung berbagai perangkat pendukung, termasuk server. Server merupakan sistem komputer yang beroperasi secara terus-menerus selama 24 jam untuk menyediakan layanan bagi pengguna dalam suatu jaringan (Sofyan et al., 2022). Kondisi operasional yang berlangsung tanpa henti tersebut membuat server sangat bergantung pada kestabilan suhu ruangan. Berdasarkan standar *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers* (ASHRAE), suhu ruang server yang direkomendasikan berada pada kisaran 18–27 °C (Sholid et al., 2025). Fluktuasi suhu di luar rentang tersebut berpotensi menyebabkan panas berlebih, menurunkan performa server, dan bahkan mengakibatkan kerusakan perangkat keras (Permana et al., 2025).

Untuk menjaga kondisi tersebut, diperlukan sistem monitoring suhu ruangan yang mampu bekerja secara terus-menerus untuk mendeteksi perubahan suhu dan mencegah terjadinya gangguan pada perangkat. Selain itu, kondisi suhu pada suatu ruangan tidak akan selalu sama pada seluruh area. Perbedaan aktivitas perangkat elektronik, sirkulasi udara, maupun tata letak ruangan dapat menyebabkan variasi suhu pada beberapa titik tertentu. Oleh karena itu, pemantauan suhu pada beberapa titik diperlukan agar kondisi ruangan dapat diketahui secara lebih menyeluruh

dengan menggunakan beberapa node sensor yang datanya dikumpulkan melalui satu node *receiver* sebelum diteruskan ke *cloud server*. Namun, dalam sistem pemantauan yang berjalan secara terus-menerus, jumlah data yang dikirim dari sensor ke server bisa menjadi sangat besar. Hal ini terjadi karena setiap pembacaan data sensor suhu langsung dikirimkan tanpa adanya proses penyaringan terlebih dahulu. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan mekanisme yang mampu meningkatkan keandalan dalam proses penyimpanan data tanpa mengurangi keakuratan hasil pemantauan. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah penggunaan algoritma *change detection*. Algoritma *change detection* berfungsi untuk mengenali perubahan nilai suhu dibandingkan kondisi sebelumnya, sehingga data hanya akan dikirim ke *cloud server* ketika sistem mendeteksi adanya perubahan suhu.

Meskipun penggunaan algoritma *change detection* mampu mengurangi jumlah data yang dikirim ke *cloud server*, proses transmisi data masih sangat dipengaruhi oleh kondisi jaringan internet. Gangguan konektivitas dapat menyebabkan data gagal dikirim dan berpotensi menimbulkan kehilangan data yang berdampak pada berkurangnya ketersediaan informasi secara *real-time* dan menurunkan keandalan informasi yang diperoleh (Takrouni et al., 2024). Oleh karena itu, diperlukan mekanisme penyimpanan sementara yang mampu menjaga data tetap tersedia hingga proses pengiriman berhasil dilakukan. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *circular buffer*. *Circular buffer* merupakan struktur data yang bekerja sebagai media penyimpanan sementara dengan mekanisme *First In First Out* (FIFO), sehingga data dapat disimpan terlebih dahulu sebelum dikirim ke *cloud server*.

Penelitian serupa mengenai algoritma *change detection* pernah dilakukan. Misalnya, penelitian dengan judul "Implementasi *Change detection* untuk Efisiensi Pengiriman Paket Data pada IoT *Master-Slave* di *Greenhouse*" (Ristian et al., 2024) membahas penerapan algoritma *change detection* dalam sistem monitoring berbasis IoT dengan arsitektur *master-slave* menggunakan perangkat ESP32 dan protokol ESP-NOW. Metode ini diterapkan untuk mendeteksi perubahan nilai sensor sebelum data dikirim ke *cloud server*, sehingga hanya data yang mengalami perubahan yang dikirimkan dan disimpan ke *cloud server*. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa sistem mampu menekan *packet loss* hingga 1,43% dan menghemat penggunaan kuota internet sebesar 82,4 MB per bulan, yang dikategorikan sangat efisien.

Penelitian lain dengan judul "Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Ruang Server Berbasis *Internet of things* (Studi pada Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang)" (Ilmi, 2024) membahas tentang pengembangan sistem pemantauan suhu dan kelembaban ruang server menggunakan sensor DHT22 dan mikrokontroler ESP32. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu memantau kondisi ruang server secara akurat dan memberikan peringatan dini kepada petugas, sehingga dapat mencegah kerusakan perangkat akibat suhu dan kelembaban yang tidak sesuai standar.

Penelitian lain dengan judul "Implementasi Metode *Circular Buffer* pada Sistem Monitoring *Vital Signs*" (Ananda & Bhawiyuga, 2022) membahas penerapan dari metode *circular buffer* untuk meningkatkan performa transmisi data *vital signs* berbasis IoT. Hasil penelitian menunjukkan *circular buffer* menurunkan *end to end delay* dan *packet loss*, sehingga mendukung transmisi data secara *real-time*. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa *circular buffer* berperan penting sebagai mekanisme penampungan data pada sistem IoT. Hal ini menjadi relevan ketika diterapkan pada sistem monitoring berbasis *Internet of Things* yang menggunakan mikrokontroler seperti ESP32, di mana proses pengiriman data sangat bergantung pada ketersediaan koneksi internet untuk mengirim dan menyimpan data ke *cloud server*.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan, maka diangkatlah penelitian dengan judul "Implementasi Algoritma *Change detection* dan *Circular buffer* Pada Data Suhu Ruangan Berbasis IoT." Dalam penelitian ini, digunakan beberapa node sensor yang ditempatkan pada ruangan untuk memperoleh data suhu dari beberapa titik. Data suhu yang didapat dari masing-masing node sensor dikirim ke satu node *receiver* sebelum diteruskan ke *cloud server* melalui jaringan internet. Pada sistem ini, algoritma *change detection* diterapkan untuk mendeteksi adanya perubahan suhu, di mana pengiriman data ke *cloud server* hanya dilakukan ketika terjadi perubahan. *Circular buffer* digunakan untuk menampung sementara data dari hasil *change detection* yang siap dikirim ke *cloud server* untuk mengurangi

kehilangan data saat proses transmisi. Dengan penelitian ini, diharapkan dapat dihasilkan sistem yang lebih andal dalam pengelolaan dan penyimpanan data suhu, melalui *change detection* untuk mengurangi redundansi data dan *circular buffer* untuk meminimalkan *packet loss* agar menjaga keutuhan informasi suhu yang tersimpan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penerapan algoritma *change detection* terhadap jumlah dan ukuran data yang disimpan di *cloud server*?
2. Bagaimana pengaruh penerapan algoritma *change detection* dan *circular buffer* terhadap *delay* dan *packet loss* pada pengiriman data ke *cloud server*?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini berfokus pada pengiriman dan penyimpanan data perubahan suhu ruangan ke *cloud server* menggunakan algoritma *change detection* dan *circular buffer*.
2. Sensor DHT22 digunakan untuk membaca suhu, dengan mikrokontroler ESP32.
3. *Circular buffer* digunakan untuk menampung sementara data hasil *change detection* sebelum pengiriman ke *cloud server*.
4. Evaluasi kinerja sistem dilakukan berdasarkan jumlah dan ukuran data yang disimpan, serta tingkat *packet loss* dan *delay* pada pengiriman data.
5. Pengiriman data dari node sensor ke node *receiver* menggunakan protokol ESP-NOW, sedangkan pengiriman data dari node *receiver* ke *cloud server* menggunakan protokol HTTP melalui jaringan Wi-Fi. Protokol ESP-NOW digunakan sebagai media komunikasi antar node dan tidak menjadi fokus utama dalam penelitian ini.
6. Lokasi yang digunakan adalah Ruangan TIK FMIPA Untan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengevaluasi pengaruh penerapan algoritma *change detection* terhadap jumlah dan ukuran data yang disimpan di *cloud server*.
2. Mengevaluasi pengaruh penerapan algoritma *change detection* dan *circular buffer* terhadap *delay* dan *packet loss* pada pengiriman data ke *cloud server*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah membantu dalam pemantauan suhu ruangan. Melalui penerapan *change detection* yang memungkinkan pengurangan pengiriman data tidak diperlukan, sehingga dapat menghemat penggunaan kapasitas penyimpanan dan mengurangi beban jaringan. Selain itu, *circular buffer* berperan sebagai media penyimpanan sementara yang menjaga keberlangsungan pengiriman data saat terjadi gangguan koneksi, sehingga risiko kehilangan data dapat diminimalkan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini dibagi menjadi 6 bab agar permasalahan dapat dijelaskan dan diuraikan untuk menyelesaikan penelitian ini. Sistematika penulisan ini disusun untuk mempermudah pembaca dalam memahami alur penulisan sistem. Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisi latar belakang yang menjelaskan permasalahan dalam pengiriman paket data sensor dan alasan dilakukannya penelitian ini. Selain itu, bab ini juga mencakup rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab landasan teori berisi uraian mengenai dasar teori pendukung yang digunakan dalam tugas akhir. Adapun landasan teori pada bab ini berupa Algoritma *Change detection*, *Circular buffer*, FIFO, ESP32, DHT22, Ruang Server, Arduino IDE, Mikrotik Router, *Cloud server*, Laravel, ESP-NOW, *Delay*, dan *Packet loss*.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab metode penelitian menjelaskan prosedur atau tahapan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian untuk mengumpulkan dan menganalisis data serta menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan dalam penelitian. Adapun isi dari